ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

Для служебного пользования
копия Экз. №______

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЪЕМНЫХ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ЭНЕРГИИ

Составы, свойства и назначение

ОСТ4 ГО.029.205

Редакция 1-78

Издание официальное

Проверен в 1983

Срок действия
~~до 01.01.90 г.~~ (6)
до 01.01.93 г. (7)

Для служебного пользования
копия Экз. № ______

УДК 621.396.69.002.3

Группа Э12

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБЪЕМНЫХ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ
ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ЭНЕРГИИ
Составы, свойства и назначение

ОСТ4 ГО.029.205
Редакция 1-78

Директивным письмом организации от 28.12.78 г. № 017-107/К/953 срок действия установлен с 1 января 1980 г. ~~до 1 января 1985 г.~~ до 01.01.90г.
Проверен в 1983г.

(6)

Настоящий стандарт распространяется на материалы, поглощающие высокочастотную энергию, применяемые для изготовления объемных поглотителей, предназначенных для работы в высокочастотных трактах радиоэлектронной аппаратуры.

Стандарт устанавливает технические требования к материалам, поглощающим высокочастотную энергию, их составы, свойства и область применения.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Материалы, применяемые для изготовления объемных поглотителей, должны иметь состав и структуру, обеспечивающие эффективное поглощение электромагнитной энергии в определенном диапазоне частот.

1.2. Для изготовления объемных поглотителей высокочастотной энергии применяются материалы, выпускаемые серийно, и материалы, приготавливаемые на месте потребления.

1.3. Обозначение составов материалов, поглощающих высокочастотную энергию, приведено в соответствии с ОСТ4 ГО.054.102. Нумерация составов материалов, не включенных в ОСТ4 ГО.054.102, начинается с номера 30.

(4) 1.4. Изготовление материалов, поглощающих высокочастотную энергию, составов 1, 2, 8, 17, 19, 20, 24 должно производиться в соответствии с типовыми технологическими процессами по ОСТ4 ГО.054.102.

Изготовление материалов составов 30, 31, 32, 33 следует производить по технологическим процессам предприятия. (4)

1.5. Технические требования к объемным поглотителям высокочастотной энергии, рекомендуемые формы и область применения их приведены в рекомендуемом приложении 1.

1.6. Технические требования к конструкции объемных поглотителей клинообразной формы приведены в рекомендуемом приложении 2.

1.7. Методы крепления объемных поглотителей приведены в справочном приложении 3.

1.8. Перечень клеев, применяемых для крепления поглотителей, приведен в справочном приложении 4.

1.9. Перечень лаков, применяемых для защитного покрытия поглотителей, приведен в справочном приложении 5.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Основные физико-механические и электрические свойства поглощающих материалов должны соответствовать показателям табл. 3 и 4.

2.2. Материалы для изготовления поглотителей высокочастотной энергии должны сохранять стабильность свойств в интервале рабочих температур изделий.

2.3. Материалы должны обеспечивать изготовление поглотителей одним из методов: прессование, штамповка, формовка, литье и механическая обработка.

Издание официальное   гр № 8221697 от 03.10.81   Перепечатка воспрещена

(4)

2.4. Материалы, выпускаемые серийно и применяемые для изготовления поглотителей, и исходные материалы, применяемые для изготовления составов, приготовляемых на месте потребления, должны удовлетворять требованиям действующих НТД на их поставку.

2.5. При записи в конструкторской документации материалов, применяемых для изготовления объемных поглотителей и выпускаемых серийно, дается ссылка на нормативно-технический документ на этот материал; при записи составов, приготовляемых на месте потребления, дается ссылка на настоящий стандарт.

Пример условного обозначения
магнитодиэлектрической пластины М-1:
Пластина М-1 ТУ 6-05-5037-74
состава 1, поглощающего высокочастотную энергию:
Состав 1 ОСТ4 ГО.029.205.

запись другая

составов I7, I9, 20, 22, 24, 33 при необходимости указания марки карбонильного железа:

Состав I7 Р-I0 ОСТ4 ГО.029.205 (4)

[illegible] на месте потребления, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Номер состава	Состав, вес.ч							
	Кремний	Карбид кремния	Керамический материал (ультрафарфор)	Бентонитовая глина	Карбонильное железо	Эпоксидная смола	Полиэфарная смола	Тальк
22	—	—	—	—	100,0	10,0	2,00	—
30	30	—	70	—	—	—	—	—
1	43	—	57	—	—	—	—	—
2	50	—	50	—	—	—	—	—
31	—	60	40	—	—	—	—	—
32	—	70	—	30	—	—	—	—
8	—	91	—	9	—	—	—	—
17	—	—	—	—	40,0	10	2	5
24	—	—	—	—	50,0	10	2	—
19	—	—	—	—	61,5	15	3	15
20	—	—	—	—	80,0	10	2	10
33	—	—	—	—	210,0	100	20	—

(4) (1)

3.2. Материалы, применяемые для изготовления объемных поглотителей высокочастотной энергии, выпускаемые серийно, приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование и марка	Вес элемента, (г) Н	Размеры элемента, мм
Пенокерамика АГАТ-2	(220) $216 \cdot 10^{-3}$	180 х 80 х 50
Ферритовые пластины МСЧ2	(80) $785 \cdot 10^{-3}$	60 х 60 х 4,8
Магнитодиэлектрические пластины М-1, М-2, М-3	–	400 х 350 х 25
Элемент токопроводящий пластинчатый ЭТП	(11) $108 \cdot 10^{-3}$	300 х 29 х 0,8
	(14) $137 \cdot 10^{-3}$	300 х 37 х 0,8

(1)

3.3. Основные физико-механические и электрические свойства материалов, приготавливаемых на месте потребления, приведены в табл. 3.

Таблица 3

Наименование показателя	Норма для составов		
	1, 2, 8, 30, 31, 32	17, 19, 20, 24	33
Удельный вес, Н/м³ (г/см³)	$17,65 \cdot 10^3$ (1,8)	$26,48 \cdot 10^3$ (2,7)	$23,52 \cdot 10^3$ (2,4) (4)
Теплопроводность, Вт/(м·К) (ккал/м·ч·°С), при температуре:			
20°С	2,090 (1,800)	0,670 (0,576)	
100°С	1,840 (1,580)	0,797 (0,685)	
200°С	1,650 (1,420)	0,690 (0,593)	
Теплоемкость, Дж/К (ккал/°С) при температуре:			
20°С	$1,089 \cdot 10^3$ (0,260)	$0,879 \cdot 10^3$ (0,210)	
100°С	$1,005 \cdot 10^3$ (0,240)	$0,888 \cdot 10^3$ (0,212)	
200°С	$0,963 \cdot 10^3$ (0,230)	$0,896 \cdot 10^3$ (0,214)	
Удельная ударная вязкость, Дж/м² (кгс·см/см²)	$2,599 \cdot 10^3$ (2,65)	$4,903 \cdot 10^3$ (5,00)	
Предел прочности при статическом изгибе, Па (кгс/см²)	$14,71 \cdot 10^6$ (150)	$49,03 \cdot 10^6$ (500)	
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом·м (Ом·см)	$1 \cdot 10 - 1 \cdot 10^3$ ($1 \cdot 10^3 - 1 \cdot 10^5$)	$1 \cdot 10^9 - 9 \cdot 10^9$ ($1 \cdot 10^{11} - 9 \cdot 10^{11}$)	$7,6 \cdot 10^{13}$ (2)
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 10^6 Гц, в пределах	0,01–0,30	0,04–0,05	0,011–0,029 (2)
Диэлектрическая проницаемость в пределах			7,3–7,8 (2)

Примечание: 1. Тангенс угла диэлектрических потерь для составов 1 и 2 находится в пределах 0,01–0,03. 2. Значение показателей представленных в табл.3 являются справочными.

Удельная теплоемкость Дж/°С кг при температуре:			
20°С			810
40°С			940
60°С			1070
80°С			1070 (2)

3.4. Основные физико-механические и электрические свойства поглощающих материалов, выпускаемых серийно, приведены в табл. 4.

Таблица 4

Наименование показателя	Норма для марок				
	АГАТ-2	МСЧ2	М-1	М-2	М-3
Плотность, кг/м^3 (г/см^3), в пределах	(0,45–0,55)·10^3 (0,45–0,55)	(4,75–5,05)·10^3 (4,75–5,05)	–	–	–
Коэффициент теплопроводности в интервале температур 100–800 °С, Вт/(м·К) (ккал/м·ч·°С)	0,326 (0,280)	–	–	–	–
Предел прочности при изгибе, Па (кгс/см^2)	0,687·10^6 (7)	(58,84–88,26)·10^6 (600–900)			
Тангенс угла диэлектрических потерь, при частоте:					
$3\cdot10^9$ Гц,	–	–	0,06–0,08	0,01–0,02	–
10^{10} Гц	0,1–0,5	–	–	–	–
Тангенс угла магнитных потерь при частоте $3\cdot10^9$ Гц, в пределах	–	–	0,6–0,9	0,4–0,6	–
Предел прочности при растяжении, Па (кгс/см^2), в пределах	–	(24,52–34,32)·10^6 (250–350)	–	–	–
Предел прочности при сжатии, Па (кгс/см^2), не менее	1,373·10^6 (14)	343,23·10^6 (3500)	–	–	–
Предел прочности при разрыве, Па (кгс/см^2)	–	–	4,413·10^6 (45)	7,355·10^6 (75)	16,671·10^6 (170)
Диэлектрическая проницаемость, в пределах,					

при частоте: $3 \cdot 10^{9}$ Гц	-	-	18–22	8–11	-
10^{10} Гц	1,8–3,0	-	-	-	-
Коэффициент отражения по мощности при частоте 10^{10} Гц, %, не более	2,5	-	-	-	-
Магнитная индукция, Гс, в пределах	-	3300–4070	-	-	-
Действительная часть магнитной проницаемости при частоте $3 \cdot 10^{9}$ Гц, в пределах	-	-	3,0–3,2	2,5–2,8	-
Огнестойкость	-	-	Горит при соприкосновении с огнем		

3.5. Интервал рабочих температур материалов, применяемых для изготовления объемных поглотителей, приведен в табл. 5.

Таблица 5

Материал	Интервал рабочих температур, °С
Составы 1, 2, 8, 30, 31, 32	От минус 60 до плюс 800
(2) Составы 17, 18, 20, 24, 33, 22 (4)	От минус 60 до плюс 180
Пенокерамика АГАТ-2	От минус 180 до плюс 200 (кратковременно - 2 мин до 800)
Ферритовые пластины МСЧ2	От минус 60 до плюс 125
Магнитодиэлектрические пластины	
М-1	От минус 60 до плюс 40
М-2	От минус 60 до плюс 50
М-3	От минус 60 до плюс 60
Элемент токопроводящий пластинчатый ЭТП	От минус 80 до плюс 70

3.6. Перечень нормативно-технических документов на исходные материалы, применяемые для изготовления составов, и на материалы, выпускаемые серийно, приведен в справочном приложении 6.

Для служебного пользования
Экз. №____

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Рекомендуемое

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМНЫМ ПОГЛОТИТЕЛЯМ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФОРМЫ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1. Поглотители предназначаются для поглощения высокочастотной энергии в волноводных трактах.

В зависимости от назначения поглотители используются в качестве эквивалентов антенн, оконечных нагрузок, согласованных нагрузок, аттенюаторов низкого (до 10 Вт) и высокого (свыше 10 Вт) уровней мощности.

2. Основным параметром поглотителей является коэффициент стоячей волны по напряжению ($К_{стU}$), который зависит от геометрической формы, параметров материала (tg δ, ρ, ε) и размеров ~~[illegible]~~ поглотителей, а также от марки поглощающего материала. (3)

3. Поглотители должны обеспечивать заданное значение $К_{стU}$ в определенном диапазоне частот.

4. Измерение $К_{стU}$ следует проводить по ~~ГОСТ 8.240-77~~ ОСТ4 ГО.209.000 (3)

5. Величина $К_{стU}$ для поглотителей клинообразной формы сечением 23 х 10 мм, длиной 40 мм (чертеж), изготовленных из составов 1, 2, 8, 17, 19, 20, 22, 24, 30, 31, 32, 33 приведена в табл. 1. (4) (2)

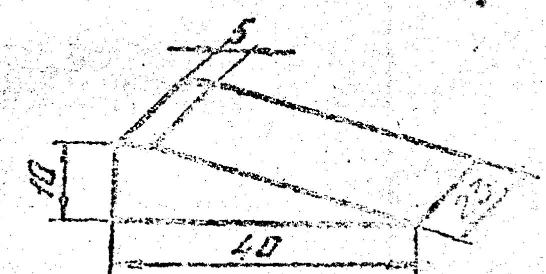


Таблица 1

Состав	$К_{стU}$
1, 2, 8, 30, 31, 32	1,20-1,30
17, 19, 20, 24, 22	1,10-1,15
(4) 33	1,10 (2)

6. Конструкция поглотителей должна обеспечивать максимальную теплоотдачу.

7. Для поглотителей, работающих в негерметизированных устройствах, должны применяться влагозащитные покрытия, предохраняющие их от разрушения и не ухудшающие $К_{стU}$.

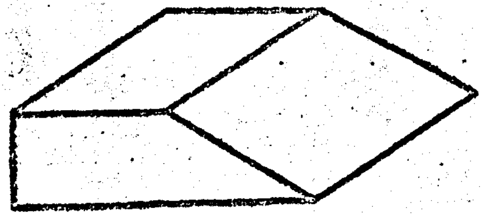
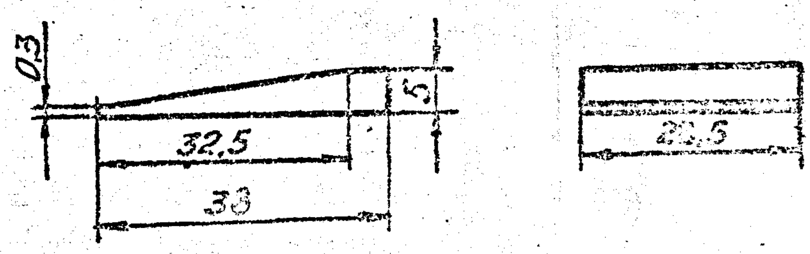
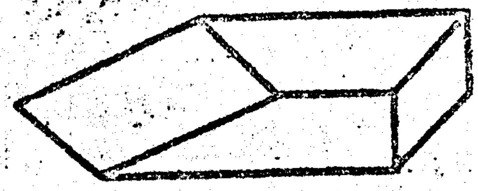
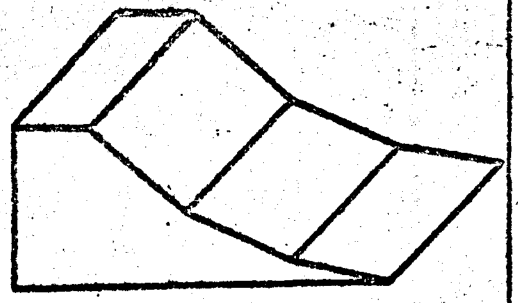
Поверхность поглотителей, подлежащих влагозащитному покрытию, должна удовлетворять требованиям ~~ОСТ4 ГО.054.205.~~ ОСТ4 ГО.014.200 (3)

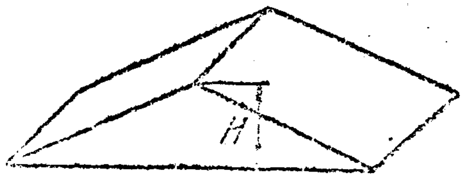
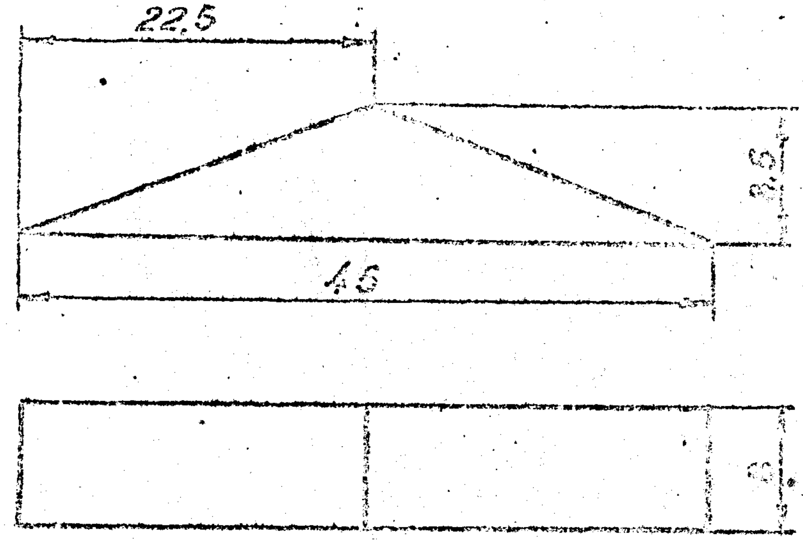
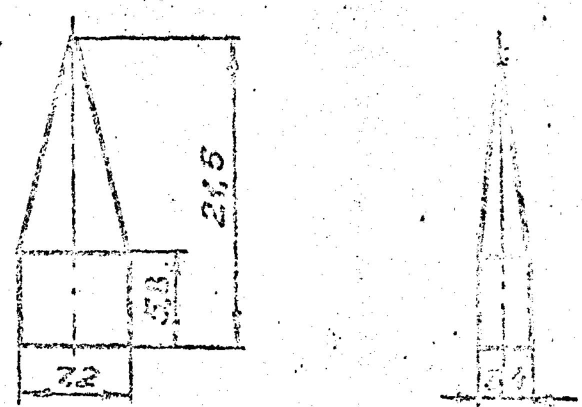
8. Формы поглотителей и рекомендуемая область применения их приведены в табл. 2.

9. Внешний вид, размеры и массы деталей должны соответствовать требованиям ОСТ4 ГО.070.014 и требованиям чертежа. (3)

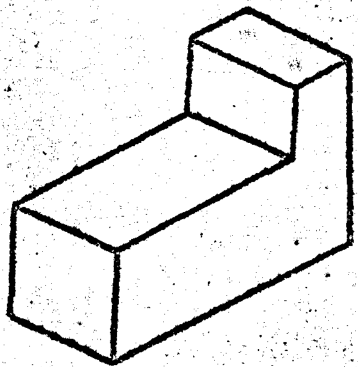
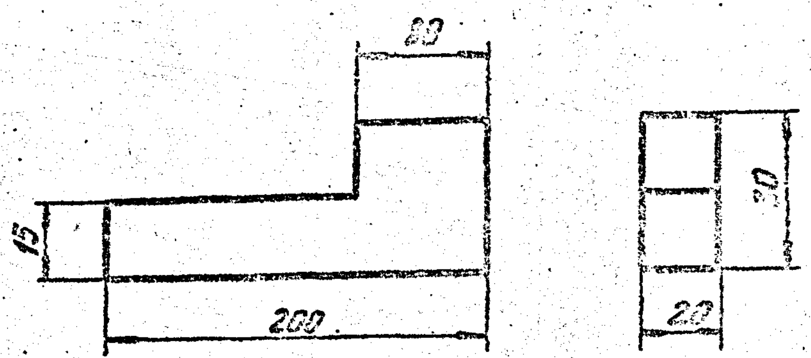
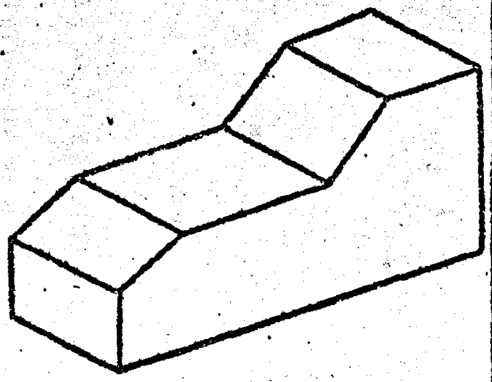
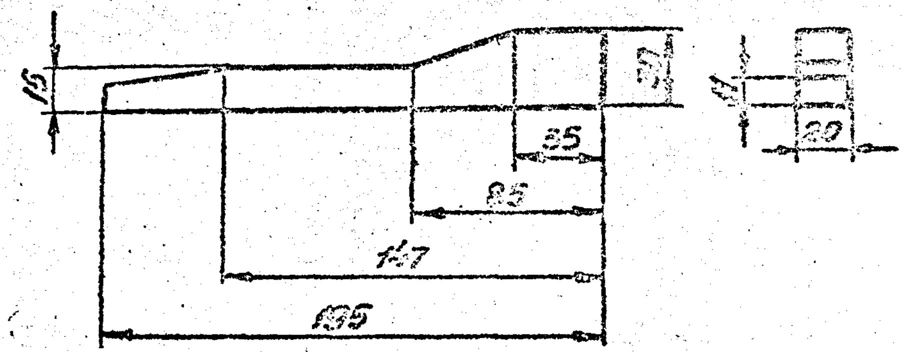
(5) 10. Шероховатость поверхности необработанной детали из ферроэпоксида не должна быть ниже 40. Шероховатость поверхности детали из ферроэпоксида, полученной механической обработкой, не должна быть ниже 1,6

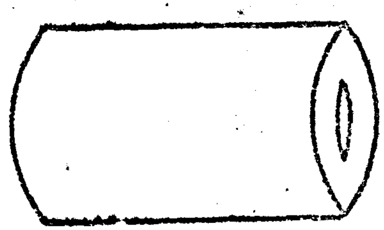
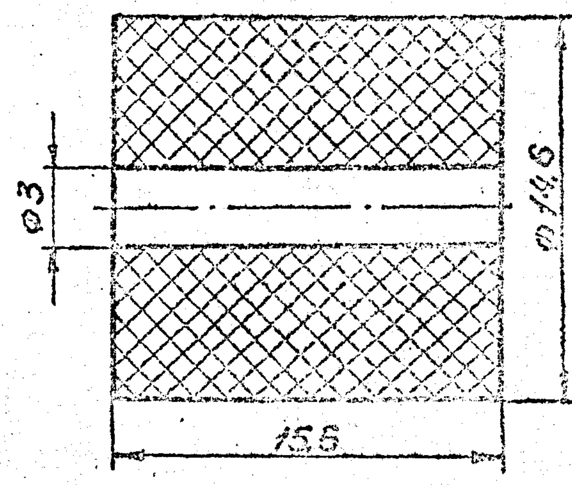
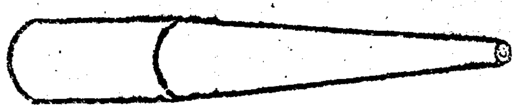
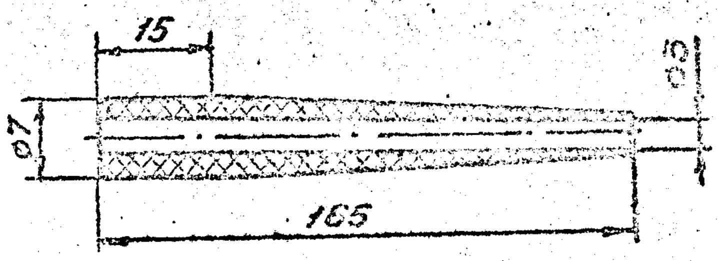
Таблица 2

Форма поглотителя	Рекомендуемая область применения	Примечание
Клинообразные 	Оконечные нагрузки для работы на высоком и низком уровнях мощности	Пример конкретного исполнения 
	Поглотители, работающие в широком диапазоне частот	
	Для специальных трактов больших сечений измерительной аппаратуры.	

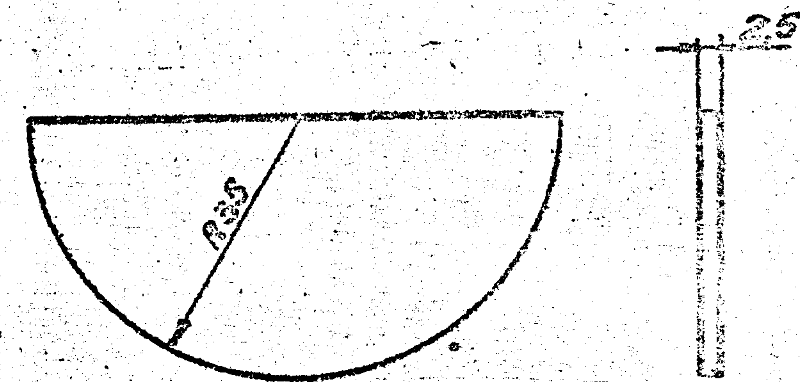
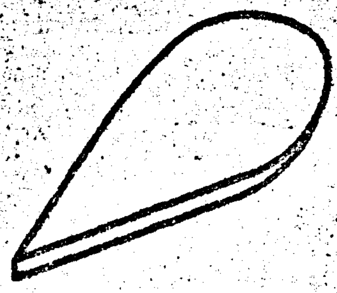
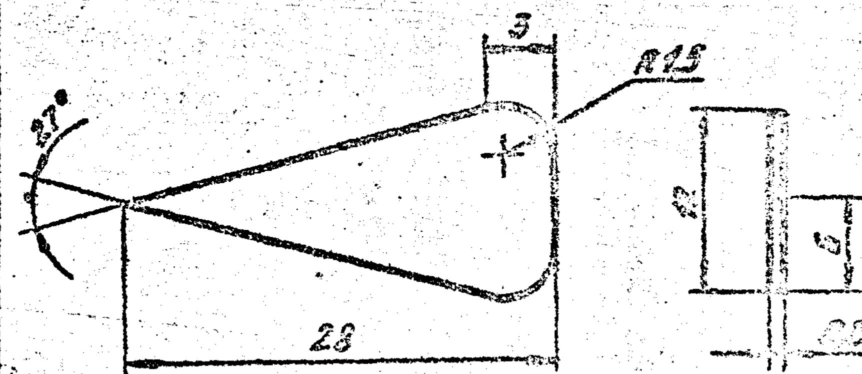
	Согласованные нагрузки	Пример конкретного исполнения 
	Оконечные нагрузки для работы на низком уровне мощности	Пример конкретного исполнения 

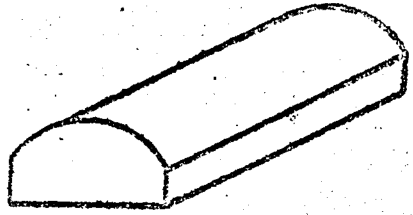
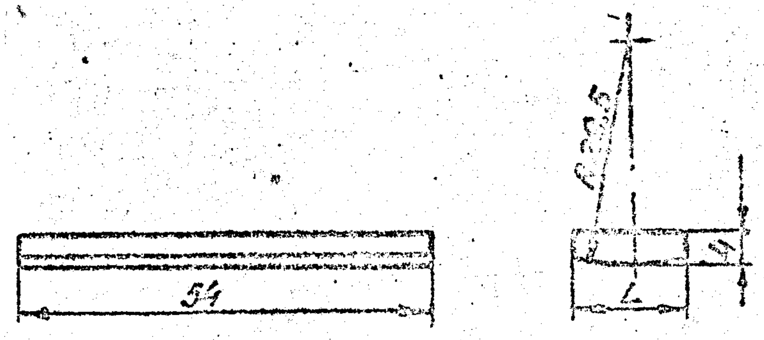
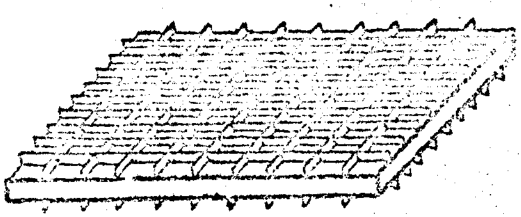
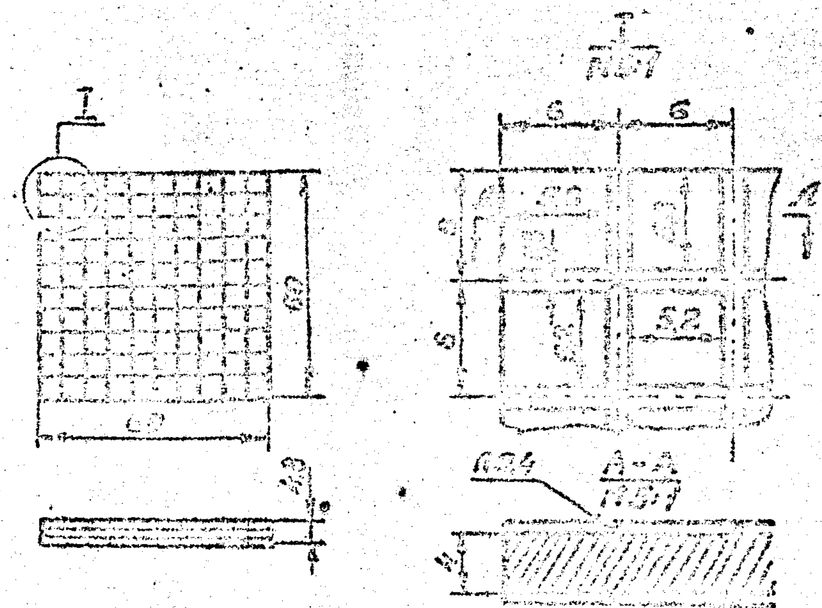
Продолжение табл. 2

Форма поглотителя	Рекомендуемая область применения	Примечание
Ступенчатые 	Поглощающие нагрузки в циркуляторах, СВЧ-мостах, направленных ответвителях и переключателях	Пример конкретного исполнения 
	Поглотителя высокого уровня мощности	Пример конкретного исполнения 

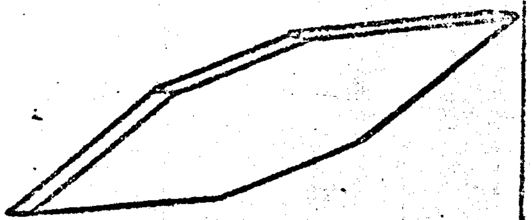
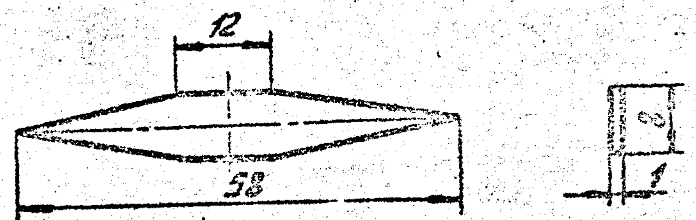
Цилиндрические 	Поглотители низкого уровня мощности	Пример конкретного исполнения 
	Поглотители в коаксиальных линиях передачи	Пример конкретного исполнения 

Продолжение табл. 2

Форма поглотителя	Рекомендуемая область применения	Примечание
Пластинчатые 	Для согласованных нагрузок регулируемых аттенюаторов	Пример конкретного исполнения 
	Согласованные нагрузки аттенюаторов	Пример конкретного исполнения 

	Поглотители низкого уровня мощности	Пример конкретного исполнения 
	Поглотители, работающие в диапазоне частот 0,15–1,00 ГГц	Пример конкретного исполнения 

Продолжение табл. 2

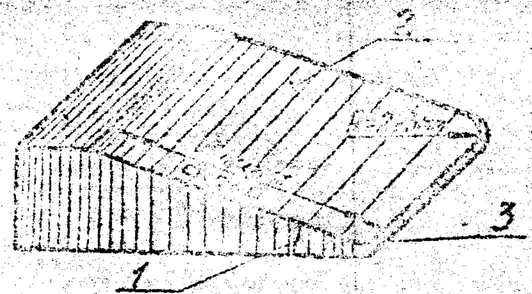
Форма поглотителя	Рекомендуемая область применения	Примечание
	Для согласованных нагрузок регулируемых аттенюаторов	Пример конкретного исполнения 

ПРИЛОЖЕНИЕ
Рекомендуемое

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ ОБЪЕМНЫХ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ КЛИНООБРАЗНОЙ ФОРМЫ

1. Толстую кромку у вершины поглотителя, изготовленного из составов 1, 2, 5, 20, 22, 23, 32, следует выполнять толщиной не более 0,5-1,0 мм; из составов 17, 19, 20, 24, 33 - не более 0,3-0,5 мм при любых углах скоса (чертеж).

Тонкую кромку у вершины поглотителя следует скруглять радиусом, равным половине толщины кромки.



1 – угол скоса; 2 – рабочая поглощающая плоскость;
3 – тонкая кромка вершины поглотителя

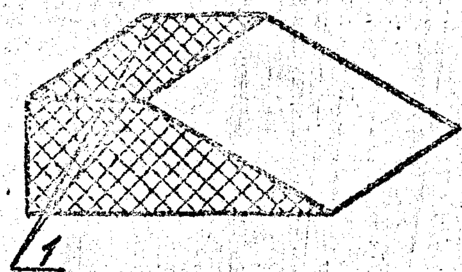
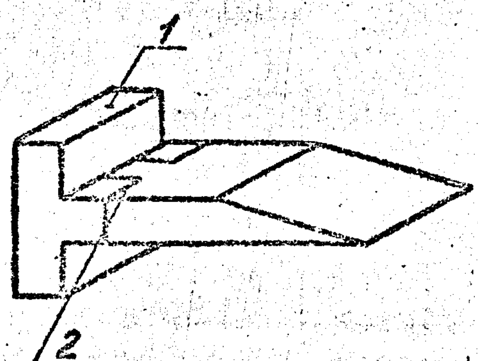
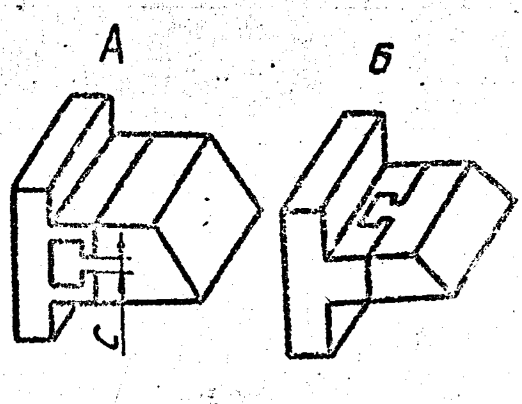
2. Прямые углы, образуемые плоскостью поглотителя, прилегающей к узкой стенке волновода, и тонкой кромкой его вершины, следует скруглять радиусом от 1 до 3 мм в зависимости от габаритов поглотителя.

3. Зазоры между поглотителем и прилегающими к нему поверхностями линии передачи не должны превышать 0,2-0,3 мм.

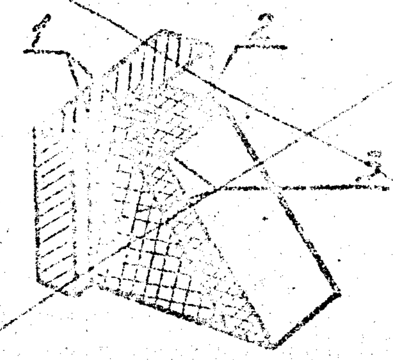
Для служебного пользования
Экз. №____

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

МЕТОДЫ КРЕПЛЕНИЯ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ

Метод крепления	Эскиз поглотителя с рекомендуемым креплением	Область применения
Крепление поглотителей клеями к стенкам прямоугольного волновода	 1 – плоскость склейки	Для стационарного закрепления поглотителей
Крепление поглотителей клеем к короткозамкнутому фланцу прямоугольного волновода	 1 – короткозамкнутый фланец; 2 – место склейки	Для съемных вариантов крепления поглотителей
Механическое крепление поглотителей с помощью "замков" с пазами в поглотителях и ответными кронштейнами на короткозамкнутом фланце прямоугольного волновода. Для более жесткой посадки поглотителей во фланцах волновода сочленение деталей производить с применением высокотемпературных клеев		Вариант А применяется для поглотителей шириной менее 50 мм и высотой более 8 мм; размер "c" не должен превышать 0,5 всей толщины поглотителя. Вариант Б применяется для поглотителей шириной более 50 мм

Продолжение

Метод крепления	Эскиз поглотителя с рекомендуемым креплением	Область применения
Стационарное крепление с помощью пенопластовых вкладышей, приклеенных к стенкам прямоугольного волновода (пенопластовые вкладыши должны иметь 3-5 отверстий диаметром 20-40 мм)	 1 – места склейки; 2 – карбидоцементная масса; 3 – пенопласт	Для крупногабаритных поглотителей облегченного типа, где пенопластовые вкладыши выполняют одновременно роль арматуры. В данном случае арматура в виде стержней не требуется

3

Для служебного пользования
Экз. №____

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ КЛЕЕВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ

Состав, марка	Марка клея	НТД на клей
1, 2, 8, 30, 31, 32	БФ-4	ГОСТ 12172-74
	ВС-10Т	ГОСТ 22345-77
	Эластосил 11-01	ТУ 6-02-857-~~74~~ 76 (1)
17, 18, 20, 24; 22 (4)	БФ-4	ГОСТ 12172-74
	ВС-10Т	ГОСТ 22345-77
	Д-9	ОСТ4 ГО.029.204
	К-300-61	ОСТ4 ГО.029.204
	ВК-9	ОСТ4 ГО.029.204
	ПУ-2	ОСТ4 ГО.029.204
	ВТ-25-200, К-400	ОСТ4 ГО.029.204 (3)
Ферритовые пластины	К-400	ОСТ4 ГО.029.204
МСЧ2	К-300-61	ОСТ4 ГО.029.204
Магнитодиэлектрические пластины М-1, М-2, М-3	ПУ-2	ОСТ4 ГО.029.204

Для служебного пользования
Экз. №____

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ЛАКОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ ПОГЛОТИТЕЛЕЙ

Состав, марка	Марка лака	НТД на лак
17, 19, 20, 24, 22 (4)	ЭП-730 УР-231	ГОСТ 20824-~~78~~ 81 ТУ 6-10-863-76 (3)
Магнитодиэлектрические пластины М-1, М-2, М-3	ФЛ-582	ТУ 6-10-1236-~~72~~ 77 (1)

Для служебного пользования
Экз. №_____

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ НТД НА МАТЕРИАЛЫ

Наименование материала	НТД на материал
Глина бентонитовая	ГОСТ 7032-75
Железо карбонильное радиотехническое марок Р-10, Р-20, Р-100	ГОСТ 13610-~~68~~ 79 (1)
Карбид кремния	ТУ 48-4-297-74
Кремний кристаллический	ГОСТ 2169-69
Материалы керамические радиотехнические типа В класса VIII, группы "б"	ГОСТ 5458-75
Пенокерамика АГАТ-2	ТУ 21-28
Пластины магнитодиэлектрические марок М-1, М-2, М-3	ТУ 6-05-5037-74
Смола полиэфирная	ТУ 6-05-1122-76
Тальк	ТУ 21-25-207-77
Пластины ферритовые из материала марки СЧ2	ТУ 11 ПМО.777.000 ТУ
Элемент токопроводящий пластинчатый ЭТП	ТУ 11-75 ОЖО.467.090 ТУ
Смола эпоксидная марки ЭД-16 (1)	ГОСТ 10587-76

СОДЕРЖАНИЕ

Лист регистрации изменений

Изм.	Стр. (листы)	Номер извещения	Подпись	Дата	Изм.	Стр. (листы)	Номер извещения	Подпись	Дата
1	2,3,15,18 19,20	Г-5831	[signature]	10.06.88					
2	2,3,6,7 15.	Г-6318	[signature]	10.06.88					
3	7, 17,18 19.	4Г-6565	[signature]	10.06.88					
4	1,2,3,6 7,15,18, 19.	4Г6778	[signature]	10.06.88					
5	7	4Г-7046	[signature]	10.06.88					
6									
7			Dop	19.02.92					